

_Importância da avaliação do teor de vitamina C em fórmulas para lactentes e de transição

Importance of vitamin C evaluation in infant and follow-on formulas

Mafalda Alexandra Silva¹, Tânia Gonçalves Albuquerque^{1,2}, M. Beatriz P.P. Oliveira², Helena S. Costa^{1,2}

helena.costa@insa.min-saude.pt

(1) Unidade de Investigação e Desenvolvimento. Departamento de Alimentação e Nutrição, Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, Lisboa, Portugal.

(2) REQUIMTE-LAQV/Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto, Porto, Portugal

_Resumo

A vitamina C tem um papel crucial no crescimento e desenvolvimento saudáveis de bebés. As fórmulas infantis são muito consumidas por esta faixa etária e como tal, é de extrema importância garantir que esta vitamina esteja presente em concentrações adequadas. No presente trabalho de investigação, determinou-se o teor de vitamina C total, ácido L-ascórbico e ácido desidroascórbico em fórmulas infantis e compararam-se os resultados obtidos com os limites estabelecidos no Regulamento Delegado (UE) 2016/127. Em 2016, foram adquiridas 7 fórmulas infantis, 4 fórmulas para lactentes e 3 fórmulas de transição. Os teores totais de vitamina C determinados variaram entre $65,4 \pm 0,28$ e $134 \pm 1,27$ mg/100 g de amostra, encontrando-se dentro dos limites estabelecidos pela legislação em vigor. Uma vez que este tipo de produtos alimentares é muito importante na alimentação de consumidores de uma faixa etária tão jovem e tão vulnerável como são os lactentes, impõe-se a sua regulamentação, segurança e controlo da qualidade.

_Abstract

Vitamin C plays a very important role in the healthy growth and development of babies. Infant and follow-on formulas are frequently consumed by this age group and it is extremely important to ensure that this vitamin is present in adequate concentrations in this type of products. This research aimed to determine the total vitamin C, L-ascorbic acid and dehydroascorbic acid contents in infant foods, and compare the results obtained with the limits established in Commission Delegated Regulation (EU) 2016/127. In 2016, 7 infant foods, 4 infant formulas and 3 follow-on formulas, were acquired. All vitamin C contents obtained for the analysed samples, ranged from 65.4 ± 0.28 to 134 ± 1.27 mg/100 g of sample, and were within the established limits. Since this type of food products is very important to a group of consumers belonging to an age group as young and as vulnerable as the infants, regulation, safety and quality control of this type of products is of extreme importance.

_Introdução

A vitamina C é uma vitamina hidrossolúvel muito importante pois está envolvida em vários processos biológicos e metabólicos. Apresenta duas formas biologicamente ativas, o ácido ascórbico e o ácido desidroascórbico. É bastante instável e facilmente oxidada, quando exposta a diversos fatores como temperatura, pH, luz e oxigénio (1-3).

A vitamina C está naturalmente presente nos alimentos, especialmente frutas e hortícolas. Uma vez que os seres humanos não são capazes de a sintetizar, as suas necessidades são supridas por uma alimentação completa e diversificada (2,4).

Durante os primeiros meses de vida de uma criança, sobretudo até aos 6 meses de idade, a principal fonte de vitamina C é o leite materno e/ou as fórmulas infantis. O leite materno contém todos os nutrientes essenciais, como as vitaminas, e é a melhor escolha para um crescimento e desenvolvimento saudáveis dos bebés. No entanto, quando existe algum impedimento por parte da mãe ou do bebé para a amamentação, as fórmulas infantis são os únicos géneros alimentícios transformados que conseguem satisfazer as necessidades nutritivas dos lactentes até à introdução de uma alimentação complementar adequada (5).

Existem dois tipos de fórmulas infantis: as fórmulas para lactentes, que são destinadas a lactentes durante os primeiros meses de vida, e as fórmulas de transição, destinadas a lactentes com uma alimentação complementar adequada (6).

A adequada ingestão de vitamina C e a garantia de que estes produtos são apropriados para satisfazer as necessidades nutricionais neste período de vida é muito importante. Como tal, o Regulamento Delegado (UE) 2016/127 da Comissão, de

25 de setembro de 2015, que completa o Regulamento (UE) n.º 609/2013 do Parlamento Europeu e do Conselho, no que diz respeito aos requisitos específicos em matéria de composição, estabelece os valores mínimo e máximo de vitamina C que podem ser adicionados a este tipo de produtos, 4 e 30 mg/100 kcal, respetivamente (5). Esta vitamina pode ser adicionada às fórmulas para lactentes e fórmulas de transição como ácido L-ascórbico, L-ascorbato de sódio, L-ascorbato de cálcio, L-ascorbato de potássio e 6-palmitato de L-ascorbilo (6).

Pelo referido, torna-se muito importante avaliar o teor de vitamina C presente neste tipo de alimentos, assegurando que o seu valor nutricional é realmente adequado e que esta vitamina se encontra em concentrações apropriadas, garantindo a qualidade e segurança destes produtos consumidos por um grupo tão vulnerável, como são os lactentes.

_Objetivos

Este trabalho teve como objetivo determinar o teor de vitamina C total, ácido L-ascórbico e ácido desidroascórbico, presente em sete tipos de fórmulas infantis, quatro fórmulas para lactentes (FL) e três fórmulas de transição (FT), e comparar os resultados obtidos com os limites mínimo e máximo estabelecidos no Regulamento Delegado (UE) 2016/127.

_Materiais e métodos

Em 2016 foram adquiridas, em grandes superfícies comerciais da região de Lisboa e parafarmácias, sete tipos de fórmulas infantis (4 FL e 3 FT). As amostras foram preparadas de acordo com as instruções do fabricante.

O teor de vitamina C (L-ascórbico) presente nas amostras foi determinado após otimização do método descrito por Valente *et al.*, por cromatografia líquida de alta eficiência com deteção por rede de díodos (HPLC-DAD) a um comprimento de onda de 245 nm, utilizando uma coluna analítica Synergi™ Hydro-RP (150 x 4,6 mm d.i., tamanho de partícula de 4,0 µm) (7). Para determinação dos teores de ácido desidroascórbico nas amostras, estas foram reduzidas utilizando hidrócloro de tris(2-carboxietil)fosfina (8).

_Resultados e discussão

De acordo com os resultados obtidos (gráfico 1), o teor de vitamina C total nas amostras analisadas variou entre $65,4 \pm 0,28$ e $134 \pm 1,27$ mg/100 g para FL2 e FL4, respetivamente. As três fórmulas de transição analisadas apresentaram teores muito semelhantes de vitamina C total, tendo a amostra F1 o maior teor ($92,1 \pm 0,32$ mg/100 g). Para o ácido L-ascórbico, os teores determinados variaram entre $31,8 \pm 0,21$ e $109,9 \pm 0,51$ mg/100 g, para a FL2 e FL4, respetivamente. Das fórmulas de transição analisadas a que apresentou um teor mais elevado de ácido L-ascórbico foi a FT2 com $78,9 \pm 0,33$ mg/100 g.

Com os resultados obtidos, é possível verificar que todas as amostras analisadas, com exceção da amostra FL2, apresentaram um teor de ácido L-ascórbico mais elevado do que de ácido desidroascórbico.

Através do gráfico 2, é possível verificar que os teores de vitamina C total, obtidos para as amostras analisadas, não ultrapassaram os limites estabelecidos pelo Regulamento Delegado (UE) 2016/127, tendo os valores obtidos variado entre 13,3 e 29,4 mg/100 kcal, para a amostra FT1 e FL4, respetivamente.

Gráfico 1: Teor de vitamina C total, ácido L-ascórbico e ácido desidroascórbico (mg/100 g de amostra) nas amostras de fórmulas lactentes (FL) e fórmulas de transição (FT).

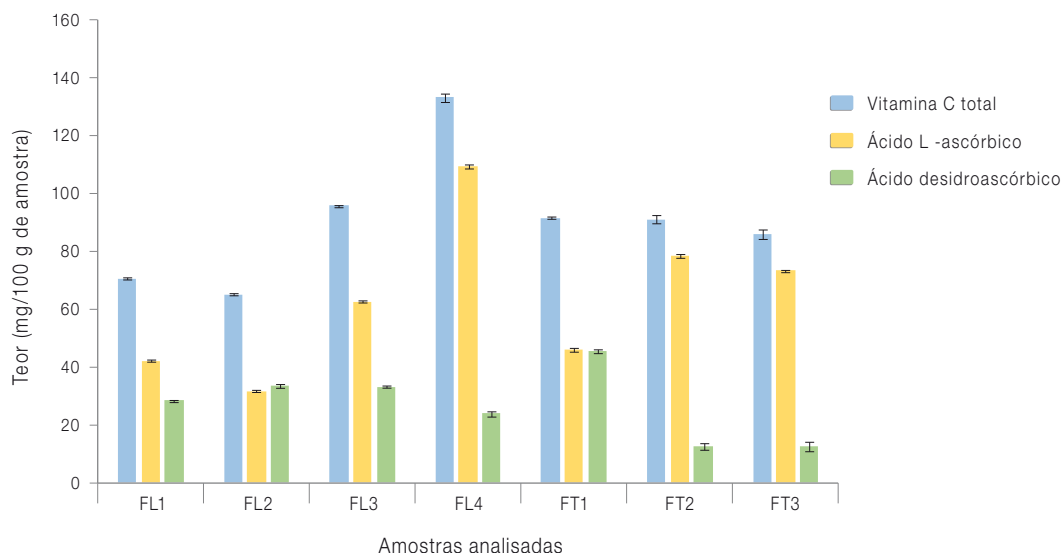
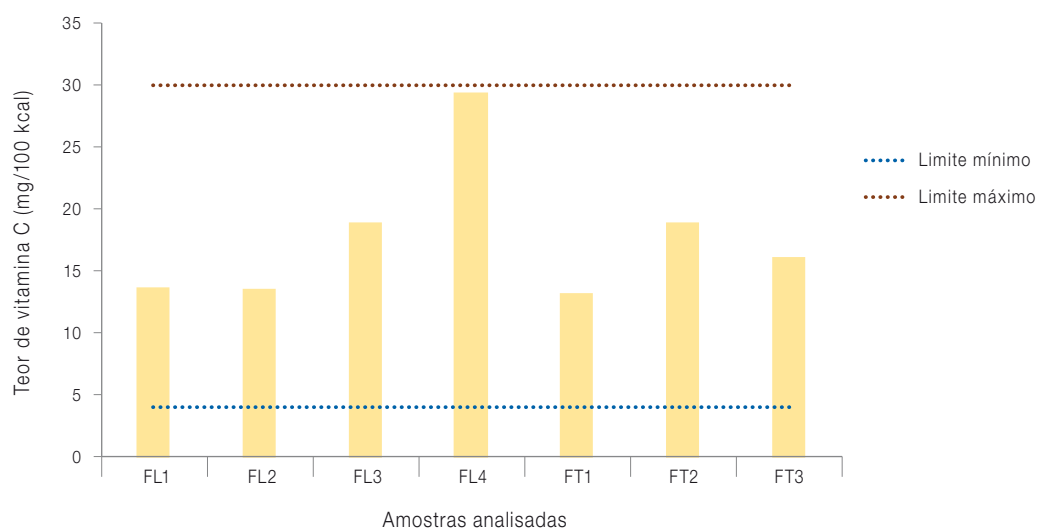


Gráfico 2: Teor de vitamina C (mg/100 kcal) nas amostras de fórmulas lactentes (FL) e fórmulas de transição (FT), e limites mínimo (4 mg/100 kcal) e máximo (30 mg/100 kcal) estabelecidos pelo Regulamento Delegado (UE) 2016/127.



_Conclusões

Todas as amostras analisadas cumpriam os limites estabelecidos para o teor de vitamina C adicionado, de acordo com o Regulamento Delegado (UE) 2016/127.

Dado o papel importante das fórmulas para lactentes e fórmulas de transição na alimentação de um grupo de consumidores

de uma faixa etária tão jovem e tão vulnerável como são os lactentes, a regulamentação deste tipo de produtos é de extrema importância. Assim, é possível garantir uma composição nutricional e ingestão adequada de nutrientes essenciais para um desenvolvimento saudável de lactentes.

Agradecimentos:

Este trabalho foi financiado pelo Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge no âmbito do projeto BioCOMP (2012DAN730). Tânia Gonçalves Albuquerque agradece a bolsa de doutoramento (SFRH/BD/99718/2014) financiada pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia, Fundo Social Europeu e Ministério da Educação e Ciência.

Referências bibliográficas:

- (1) Pisoschi AM, Danet AF, Kalinowski S. Ascorbic Acid determination in commercial fruit juice samples by cyclic voltammetry. *J Autom Methods Manag Chem*. 2008;2008:937651. <http://dx.doi.org/10.1155/2008/937651>
- (2) Gazdik Z, Zitka O, Petrlova J, et al. Determination of Vitamin C (Ascorbic Acid) Using High Performance Liquid Chromatography Coupled with Electrochemical Detection. *Sensors (Basel)*. 2008;8(11):7097-7112. www.mdpi.com/1424-8220/8/11/7097
- (3) Boonpangrak S, Lalitmammat S, Suwanwong Y, et al. Analysis of acid and isoascorbic acid in orange and guava fruit juices distributed in thailand by LC-IT-MS/MS. *Food Anal. Methods*. 2016;9:1616-26. Epub 2005 Oct 24.
- (4) Parbhunath O, Rautenbach F, Davison G, et al. Optimization and validation of a reverse-phase high performance liquid chromatography assay with ultra-violet detection for measuring total L-ascorbic acid in food and beverage products. *Anal. Bioanal. Tech*. 2014;5(4):1-11. <http://dx.doi.org/10.4172/2155-9872.1000201>
- (5) União Europeia. Regulamento Delegado (UE) 2016/127 da Comissão de 25 de setembro de 2015, que completa o Regulamento (UE) n.º 609/2013 do Parlamento Europeu e do Conselho no que diz respeito aos requisitos específicos em matéria de composição e informação aplicáveis às fórmulas para lactentes e fórmulas de transição. *JO*. 2.2.2016: L25:1-29. http://data.europa.eu/eli/reg_del/2016/127/oj
- (6) União Europeia. Regulamento n.º 609/2013 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de junho de 2013, relativo aos alimentos para lactentes e crianças pequenas, aos alimentos destinados a fins medicinais específicos e aos substitutos integrais da dieta para controlo do peso e que revoga a Diretiva 92/52/CEE do Conselho, as Diretivas 96/8/CE, 1999/21/CE, 2006/125/CE e 2006/141/CE da Comissão, a Diretiva 2009/39/CE do Parlamento Europeu e do Conselho e os Regulamentos (CE) n.º 41/2009 e (CE) n.º 953/2009 da Comissão. *JO*. 29.6.2013: L181:35-56. <http://data.europa.eu/eli/reg/2013/609/oj>
- (7) Valente A, Sanches-Silva A, Albuquerque TG, et al. Development of an orange juice in-house reference material and its application to guarantee the quality of vitamin C determination in fruits, juices and fruit pulps. *Food Chem*. 2014;154:71-7. Epub 2013 Dec 18.
- (8) Albuquerque TG, Santos F, Sanches-Silva A, et al. Nutritional and phytochemical composition of *Annona cherimola* Mill. fruits and by-products: potential health benefits. *Food Chem*. 2016;193:187-95. Epub 2014 Jun 16.